



جمعية المهندسين الملكيين المصريين

محاضرة عن

محطات القوى الكهربية على نهر سنت لورنس

وما أنشئ في حوضه من صناعات

للمهندس صلاح الدين السافى

وكيل ادارة المحطات والطلبات بمصاحه الميكانيكا والكهرباء

ألقيت بجمعية المهندسين الملكيه المصريه فى ٩ فبراير سنة ١٩٤٨

طبعة الاعتماد بمصر

ESEN-CPS-BK-000000224-ESE

00426232



جمهورية مصر العربية

محاضرة عن

محطات القوى الكهربائية على نهر سنط لورنس

وما أنشئ في حوضه من صناعات

للمهندس صبرح الدين الشافعي

وكيل إدارة المحطات والطلبات بمصلحة الميكانيكا والكهرباء

التيتمت بجمعية المهندسين الملكية المصرية في ٩ فبراير سنة ١٩٤٨

طبعة الاعتماد بصر

محطات القوى الكهربائية على نهر سنت لورنس

وما أنشأ في حوضه من صناعات

أيها السادة :

أشكر لحضرات أعضاء جمعية المهندسين تفضلهم بدعوتي لمحاضرتكم هذه الليلة عن محطات توليد القوى الكهربائية التي أنشئت في حوض نهر سنت لورنس وما أنشأ حولها من صناعات هامة .

مقدمة

كانت كندا إلى عدة سنين مضت لا تتجاوز الربع قرن تعتبر من الممالك الزراعية وكانت زراعة القمح والحبوب وأخشاب الغابات وتجارة الفراء تعتبر الثروة الرئيسية لهذه البلاد حتى توافر المهندسون في السنين الأخيرة على استغلال القوة المائية الهائلة والهبة الإلهية الكبيرة التي منحها الطبيعة لأهل هذه البلاد السعيدة وذلك من المياه المتدفقة المتساقطة في روافد نهر سنت لورنس العظيم فأنشأوا عليها عدة محطات لتوليد القوى الكهربائية من المياه المتساقطة بلغ مجموع قوتها ٥,٧٠٠,٠٠٠ حصانا واستطاعوا بتوافر هذه القوى الهائلة الرخيصة أن يقوموا بثورة صناعية خاطفة قلبت إقليم كويك (Quebec) رأساً على عقب فأصبح يفوق أعظم المناطق الصناعية في العالم وساعدت الحرب العالمية الثانية على سرعة وصوله إلى ذروة مجده وقمة إنتاجه والآن نبدأ بدراسة حوض نهر سنت لورنس وما أنشأ في حوضه من

محطات لتوليد القوى الكهربائية والمناطق الصناعية الكبرى التي تكثرت حول هذه المحطات :

ينبع نهر سنت لورنس من بحيرتي أيرى وأنتاريو ويسير إلى الشمال الشرق فاصلا الولايات المتحدة عن كندا - ويحد شمالا ولايتي نيويورك وفيرمونت من الولايات المتحدة - ويحد جنوبا إقليمي أنتاريو وكويبك بكندا ويصب في خليج سنت لورنس ويبلغ طوله نصف طول نهر النيل (أنظر الرسم نمرة ١) .

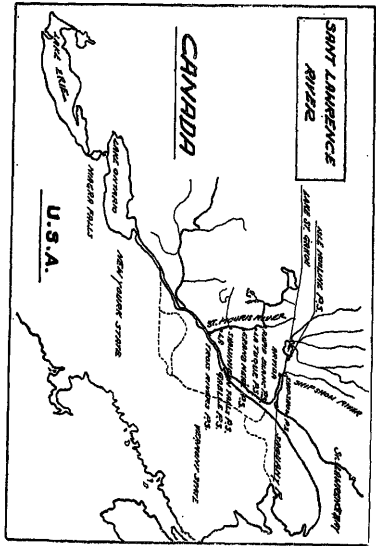
ويقع على هذا النهر وروافده ثلاثة مساقط للبياه هامة : -

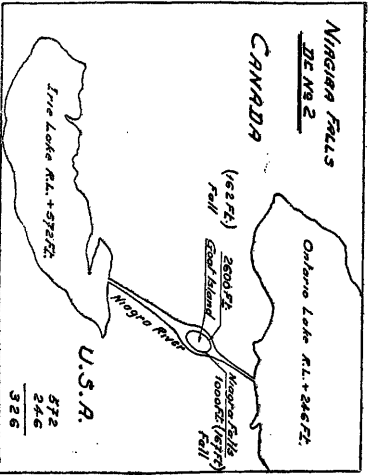
- 1) Niagra Falls الأولى - مساقط شلالات نياجرا الشهيرة
- 2) St. Mourice River الثانية - مساقط نهر سانت موريس
- 3) Saguenay River الثالثة - مساقط نهر الساجوني

١ - مساقط شلالات نياجرا :

هذه المساقط ذات شهرة عالمية تغني عن الوصف وهي أول مساقط للبياه استغلها المهندسون لتوليد القوى الكهربائية في العالم وذلك منذ سنة ١٩٠٣ . (أنظر الرسم نمرة ٢)

يوصل نهر نياجرا الذي يبلغ طوله ٣٥ ميلا (٥٦ كيلومترا) بحيرة أيرى (Erie) والتي منسوب مياهها ٥٧٢ قدماً (١٧٤ مترا) فوق سطح البحر بحيرة أنتاريو (Ontario) والتي منسوب مياهها ٣٤٦ قدماً (٧٥ مترا) فوق سطح البحر وكما ترون حضر انكم يبلغ الفرق بين المنسوبين ٣٢٦ قدماً (٩٩ مترا) ويقع هذا النهر بين الولايات المتحدة وكندا ويمر في العشرين ميلا الأولى (٣٢ ك - م) بانحدار بسيط مع اتساع في مجراه يختلف بين نصف ميل وميل





(٨٠٠ - ١٦٠٠ متراً) ثم يبدأ في الضيق وشدة الانحدار إلى أن يصل إلى أقصاه عند النقطة المسماة حدوة الحصان (Horseshoe Falls) عند جزيرة جوت (Goot Island) حيث يبلغ السقوط ١٦٢ قدماً (٤٩ متراً) في عرض لا يزيد عن ٢٦٠٠ قدماً (٧٩٠ متراً) وذلك في الجانب الكندي ، وسقوط ١٦٧ قدماً (٥١ متراً) في عرض ١٠٠٠ قدم (٣٠٥ متراً) في الجانب الأمريكي ولو استخدمت جميع مياه هذا النهر بفرق سقوطه البالغ ٣٢٦ قدماً (٩٩ متراً) بين بحيرتي أيرى وأتاريو لأمكن توليد قوة كهربائية تبلغ ثمانية مليون حصان ولكن بناء على معاهدة الحدود والمياه الموقعة سنة ١٩٠٩ - ١٩١٠ بين الولايات المتحدة وبريطانيا العظمى وذلك لتنظيم استخدام قوة المنحدر المياه في النهر والابقاء على المساقط الطبيعية البهجة والتي تجذب السياح من جميع أنحاء العالم. فقد اتفق على عدم استغلال أكثر من ٥٦٠٠٠ قدماً مكعباً في الثانية (١٥٨٥ م^٣/ث) من مياه النهر المتساقطة في توليد الكهرباء ولأسباب فنية أخرى رؤى أن يخصص الجانب الأمريكي ٣٠٠٠٠ قدماً مكعباً في الثانية (٨٥٦٥ م^٣/ث) والجانب الكندي ٣٦٠٠٠ قدماً مكعباً في الثانية (١٠٢٠ م^٣/ث) على أن يمد الجانب الكندي الجانب الأمريكي بكمية من الكهرباء توازي الفرق بين النصفين .

ويوجد الآن في الجانب الأمريكي ثلاث محطات لتوليد الكهرباء مجموع

قوتها ٥٥٢٥٠٠ حصاناً

بنيت الأولى من سنة ١٩٠٣ - ١٩١٨

والثانية من سنة ١٩١٨ - ١٩٢٠

والثالثة من سنة ١٩٢١ - ١٩٢٤

وتسمى محطات شوليكوف لتوليد الكهرباء

وهناك محطتى آدمز ١ و ٢ وهما أول محطتين بنيتا فى العالم لتوليد القوى الكهربية من مساقط المياه وقد بدىء بإنشاء الأولى سنة ١٨٩٤ والثانية سنة ١٩٠٢ - وتحتوى الأولى على عشر وحدات قوة كل منها ٥٥٠٠ حصان وتعطى تيارا ذا وجهين (2-phase) وضغط قدره ٢٢٠٠ فولت و ٢٥ ذبذبة. والترينات من نوع فرانسيس وتحتاج كل منها عند الحمل الكامل إلى ٤٠٠ قدم مكعب من الماء فى الثانية (١١,٣ م^٣/ث) عند سقوط قدره ١٣٥ قدما (٤١ مترا) وسرعة ٢٥٠ لفة فى الدقيقة .

وقد أعيد لف مولدات المحطة نمرة ١ سنة ١٩٢٠ حيث غيرت إلى تيار ذى ثلاثة أوجه (3 - phase) وضغط قدره ١٢٠٠٠ فولت ويحول التيار المولد من المحطة نمرة ٢ إلى تيار ذى ثلاثة أوجه بواسطة محولات سكوت (Scott) وضغط ١٢٠٠٠ فولت ثم يتصل بالتوازى مع تيار المحطة نمرة ١ وينقل إلى محطة فرعية قريبة حيث يرفع ضغطه إلى ٦٠٠٠٠ فولت ثم ينقل للصانع القريبة المتعددة .

ويوجد فى الجانب السكندى ثلاث محطات أخرى تتبع شركة انتاريو لتوليد القوى الكهربية (Hydro Electric Power Commission of Ontario) بمجموع قوتها ٨٥٠٠٠٠ حصان وهى كالتالى :

(١) محطة كوين ستونز (Queenstone Power Station) وقوتها ٥٢٥٠٠٠ حصان

- وتحتوى على خمسة وحدات قوة كل منها ٦٥٠٠٠ حصان .
- وخمسة وحدات أخرى قوة كل منها ٥٥٠٠٠ حصان .
- وتشغل على سقوط قدره ٣٠٠ قدم (٩٢ مترا) .

وتصرف التريينة عند الحمل الكامل ١٨٠٠ قدما مكعبا في الثانية (٣٥١ م^٣/ث) وسرعة قدرها ١٨٧٥ لفة في الدقيقة .
وضغط المولدات المبدئي هو ١٢٠٠٠ فولت يرفع بمحولات متصلة اتصالا نجميا (Star) إلى ١٣٢٠٠٠ فولت للعمل بالجهد الكندي وإلى ٦٠٠٠٠ فولت بواسطة محولات متصلة اتصالا مثلثيا (Delta connection) للتيار الداخبل إلى جهة الولايات المتحدة .

(٢) محطة انتاريو (Ontario Power Station)

وقوتها ١٨٠٠٠٠ حصان .

ومحطة تورانتو (Toronto Power Station)

وقوتها ١٥٠٠٠٠ حصان

(ب) مساقط نهر سانت موريس :

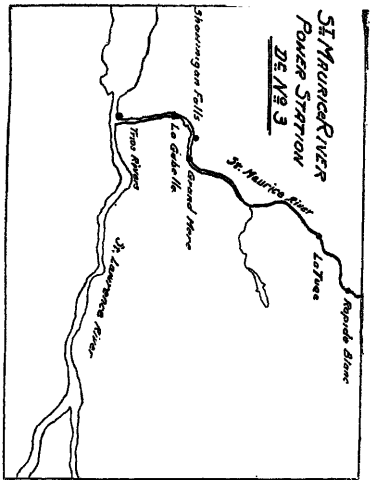
ينبع نهر سانت موريس من مرتفعات لورنتين (Laurantain Height) وهو نهر صغير لا يزيد طوله عن ٣٤٠ ميلا (٣٨٦ كيلو مترا) . إلا أن القدرة الألهية صممت مجراه تصميميا هندسيا بديما جعلت منه منبع ثروة كبيرة ونعيم مقيم لسكان إقليم كويك فقد نحتت الطبيعة مجراه وسط الصخور والتلال فأصبح خزاننا طبيعيا لاحتجاز المياه الزائدة وجعلت ماء النهر يندفع في مجرى يخنتق تارة فترداد سرعة المياه المتساقطة اندفاعا حيث تكون شلالا طبيعيا صالحا لاستغلال القوة الكهربائية منه ثم تنفرج مياه النهر بعد ذلك في وادى متسع تناسب فيه وبعد مسافة سالحة يخنتق النهر تارة أخرى ويسبب سقوطا نمائلا وهكذا يسير النهر في سلسلة متتالية من هذه المساقط الطبيعية إلى أن يصل لنهاية سقوطه البالغة ١٣٢٥ قدما (٤٠٤ مترا) حيث يصب في نهر

سنت لورنس عند مدينة تروريفر (Trois River) (أنظر الرسم نمرة ٣)
وقد استطاعت يد المهندس البارعة استغلال المساقط المائية في هذا
النهر إلى أقصى درجة وسخرتها في توليد القوى الكهربائية - ففي أوائل
القرن الحالى أو حوالى سنة ١٩٠١ تأسست شركة شاوينجان للياه والقوى
(The Shawigan Water & Power Company) وخولت لها الحكومة
الكندية حق استغلال القوى من مساقط شاوينجان على نهر سانت موريس
وعلى بعد عشرين ميلا من مصبه في نهر سنت لورنس واستطاعت هذه الشركة
في ربيع قرن أن تلعب بدور هام في بناء التقدم الصناعى العظيم لأقليم كويبك
وتجعله في مقدمة الأقاليم الصناعية في العالم وذلك بإضافة (مليون) حصان
من القوى الكهربائية المولدة من مساقط مياه هذا النهر وإنشاء شبكة كهربائية
كبيرة لسد حاجة كثير من الصناعات المختلفة الموزعة في هذه المنطقة ،

وتملك هذه الشركة خمسة محطات لتوليد القوى الكهربائية على نهر سانت
موريس وبمجموع قوتها في الوقت الحاضر ١١٣٠٥٠٠ حصان ويقومون الآن
ببناء محطة جديدة بجوار محطة شاوينجان ستكون قوتها ١٩٥٠٠٠ حصان .
وهذه المحطات هي كالاتى :

(١) محطة رايبد بلانك Rapid Blanc

تحتوى هذه المحطة على خمسة وحدات كل منها قوة ٤٠٠٠٠ حصان وبها
عمل لوحدة احتياطى أى أن مجموع قوتها ٢٠٠٠٠٠ حصان .
والمولدات من النوع العمودى المغلق والمتصل اتصالا مباشرا بالترينيات
المائية من نوع فرانسس (Francis) وتشتغل على سقوط قدره ١١٢ قدما
(٣٤ مترا) .



(٢) محطة لاتوك (La Tuque)

تحتوى أيضا على خمسة وحدات قوة كل منها ٤٤٥٠٠ حصان وبها محل
لوحة احتياطي وبمجموع قوتها ٢٢٢٥٠٠ حصان . وتعتبر هذه المحطة أحدث.
محطات هذه الشركة إذ بنيت سنة ١٩٤٢ ومولداتها من النوع العمودى المعلق
الذى يبرد بالماء ويتصل اتصالا مباشرا بترينات من نوع فرانسس (Francis).
وتشتغل على سقوط قدره ١١٤ قدما (٣٥ مترا) .

(٣) محطة جراند مير (Grand Mére)

بنيت هذه المحطة سنة ١٩١٩ وبها ثمانية وحدات قوة كل منها حوالى
٢٥٠٠٠ حصان وبمجموع قوتها حوالى ٢٠٠,٠٠٠ حصان .
وهى لا تبعد إلا بضعة أميال شمالى شاونينجان فولز ومشهورة بجمال
منظرها الخارجى الخلاب .

(٤) محطات شاونينجان فولز (Shawigan Falls)

تعتبر محطات شاونينجان المتجاورة . القلب النابض لهذه المجموعة الكهربية .
الضخمة وبجوارها مباني الشركة الرئيسية وهى تشمل الآن عنبرين للوحدات
الكهربية الدائرة فقط بمجموع قوتها ٣٣٥,٠٠٠ حصان وهى أول ما أنشأته
الشركة من محطات القوى على نهر سانت موريس .

محطة شاونينجان مرة ١

وتحتوى على خمسة وحدات بنيت سنة ١٩١٤ قوة كل منها ٦٥,٠٠٠
حصان وتريناتها من نوع فرانسس الأفقى صناعة شركة ا. ب . موريس

والمولدات صناعة شركة الوستنج هاوس وسرعتها ٢٢٥ لفة في الدقيقة .
ثم أضيفت لها ثلاث وحدات سنة ١٩٢٦ وستة ١٩٢٧ وسنة ١٩٢٨ قوة
كل منها ٣٠,٠٠٠ حصان وتربيناتها من نوع فرانس الرأسى وسرعتها ١٣٨,٥
لفة في الدقيقة صناعة شركة البلدوين ، والمولدات صناعة شركة الجنرال الكتريك
وضغطها ١١,٠٠٠ فولت .

محطة شاوينجان نمرة ٢

تحتوى هذه المحطة على ستة وحدات ثلاثة منها قوة كل منها ١٠,٠٠٠
حصانا وثلاثة أخرى قوة كل منها ٨٠٠٠ حصان .
والتربينات من نوع فرانس الأفقى وسرعتها ١٨٠ لفة في الدقيقة وهى
صناعة ا . ب . موريس (بولدوين) .
والمولدات صناعة شركة الوستنج هاوس تيارها متغير ذا وجهين و٣٠
ذبذبة ويغير التيار الى ثلاثة أوجه بواسطة محولات متصلة بطريقة
سكوت (Scott)

(٥) محطة لاجابيل (La Gaballe)

بنيت هذه المحطة حوالى سنة ١٩٢٦ وتحتوى على خمسة وحدات قوة كل
متها ٣٤,٤٠٠ حصانا وبمجموع قوتها ١٧٢,٠٠٠ حصان .
وتربيناتها من النوع ذى المروحة الأفقى (Vertical Propeller-Type
Turbines) وتشغل على سقوط قدره ٦٠ قدما (١٨,٣ مترا) .
ولقد كان لتوافر القوى الكهربائية الرخيصة فضل خلق صناعات

كبيرة متعددة في هذه المنطقة وأهمها صناعة الورق والألمونيوم والكرييد والصناعات الكيماوية والسيلوفان والكاربورندم والصلب الغير قابل للصدأ (Srainless Steel) والغزل والنسيج وصناعة السفن والطائرات والنادق والذخائر والمفرقات وما شابهها .

وإلى حضراتكم بيان عن توزيع القوى الكهربائية في هذه المنطقة

| | |
|--------|--------------------------------|
| ٥١,٩ ٪ | من القوى مستهلك في صناعة الورق |
| ٢٥,٢ ٪ | التعدين والصناعات الكيماوية |
| ١٣,٨ ٪ | للنافع العامة بواسطة الشركات |
| ٤ ٪ | للأفراد بالقطاعي |
| ٢,٤ ٪ | الاسيستس (الأميت) |
| ٢,٧ ٪ | أشياء مختلفة |

وهذه الشركة تبيع القوى الكهربائيه للشركات الصناعية المختلفة بسعر الحصان الواحد المخصص لها طول السنه ٢٠ دولارا . (أو مليم واحد للكيلوات ساعة) .

(ج) مسافط نهر الساجوني (Saguenay River) :

نهر الساجوني أو النهر الخالد المقدس كما يسمونه في كندا أو النهر الصغير الكبير كما يسمونه في أمريكا نهر صغير لا يتجاوز طوله ٨٠ ميلا (١٢٩ كم) ويستمد مياهه الضخمة المتدفقة من بحيرة سنت-جون (Lake st John) والتي ينفذها أكثر من ثلاثين نهراً بعضها يرتفع شمالا حتى خليج جيمس (James Bey) (أنظر الرسم ٤) وتبلغ السعة المائية لهذه البحيرة وتوابها حوالي ٣٠٠٠٠

ميلا مربعا (٧٧٧٠٠ كم مربعا) .

ومساحة البحيرة نفسها ٤٠٠ ميل مربع (١٠٣٦ كم مربعا) .

وسعة تخزينها ٢٠٠ بليون مترا مكعبا من الماء .

وأقصى تصرف للنهر ٣٢٥٠٠٠ قدما مكعبا في الثانية (٩٢٠٠ م^٣/ث) .

ومتوسط التصرف ٥٢٧٠٠ د د د د (١٤٩٠ م^٣/ث) .

وتفرغ مياه هذه البحيرة في نهر الساجوني وهذا يصبها في نهر السنت لورنس

وقد أنشئت معطتان لتوليد القوى الكهربائية من المياه المتساقطة في

هذا النهر وهي :

١ - محطة ايل مالين Isle Maligne Hydrau Electric Power Plant

٢ - محطة الشب شو Shipshow Hydrau Electric Power Plant

(١) محطة ايل مالين الهيدروليكية لتوليد الكهرباء

أنشئت هذه المحطة بين سنة ١٩٢٤ - ١٩٢٦ على نهر الساجوني وعلى

بعد ميلين من منبعه من بحيرة سانت جون (Lake St. John) وتملك هذه

المحطة مناصفة شركة (Saguenay power Co) وشركة كندا لصناعة الألمونيوم

(Aluminium Co. of Canada) وقوتها ٥٤٠٠٠٠ حصان وسقوط الماء حوالي

١٢٠ قدما (٣٧ مترا) وتحتوي على إثني عشر وحدة قوة كل منها ٤٥٠٠٠

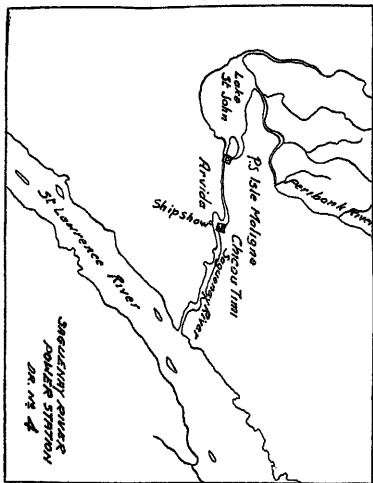
حصان وتريناتها من نوع فرانسس الرأسي صناعة أليس شارمارز وسرعتها

١١٢٢٥ لفة في الدقيقة وأقصى تصرف لها هو ٤٦٠٠٠ قدما مكعبا في الثانية

(١٣٠٠ م^٣/ث) والمولدات صناعة شركة الوستنج هوس قوة كل منها

٣٥٠٠٠ ك . و . و ١٣٢٠٠ فولت و ٦٠ ذهدبة .

وقد أعيد لف أسلاك المولدات سنة ١٩٣٦ - سنة ١٩٣٧ .



ويخرج من هذه المحطة أحد عشر خطاً كهربائياً لتغذية المصانع توزيعها كالآتي:

(١) لمصانع الورق (The Price Brothers) في (River Band)

عدد

٢ خط ضغطها ١٣٠٠٠ فولت .

د د د ٦٦٠٠٠ د د د

وتستهلك هذه المصانع ٧٥٠٠٠ كيلوات

(٢) لمصانع الورق (Lake St John) في دالبو (Dalbau):

عدد

١ خط ضغطه ١١٠٠٠٠ فولت

د د د ١٥٤٠٠٠ د د د

وتستهلك هذه المصانع حوالي ٤٠٠٠٠ كيلوات .

(٣) لشركة شاونينجان (Shawingain Water & Power) في كويك

عدد

٢ خط ضغطها ١٨٧٠٠٠ فولت

وتستهلك حوالي ١٠٠٠٠٠ كيلوات .

(٤) لمصانع شركة الألمونيوم بارفيدا :

عدد

٣ خط ضغطها ١٥٤٠٠٠ فولت .

وتستهلك حوالي ١٠٠٠٠٠ كيلوات .

ملحوظات :

(١) تكلف الحصان الواحد في إنشاء هذه المحطة ٨٨ دولاراً

ويدخل فيه تكاليف بناء السد . (أى حوالي ٢٢ جنيه مصرى)

(٢) الشركات التي تستهلك الكهرباء من هذه المحطة تدفع عن كل حصان يخصص لها على مدار السنة من ١٠ - ١٢ دولارا وهذا عبارة عن ٢٣٣ مل أو ٠٢٣٣ من السنن للكيلوات ساعة (أوحوالى ٠٦ من المليم للكيلوات ساعة).

(٣) تدفع الشركات صاحبة امتياز توليد الكهرباء من سقوط المياه فى النهر ضريبة للحكومة نظير استغلال هذه القوة قدرها ٥٠ سنتا أى نصف دولار عن كل حصان فى السنة كما تدفع زيادة على ذلك ١٥ سنت عن كل ألف كيلوات ساعة تستهلك كضريبة للتعليم School Tax وهذه تدفع للسلطات المحلية التي توجد بها هذه المحطات.

(٢) محطة الشب شو الهيدروليكية لتوليد الكهرباء

Shipshow Hydrau - Electric Power Plants

يحتوى مشروع الشب شو الهيدروليكي على محطتين للتوليد أولاهما بنيت بين سنة ١٩٢٦ - ١٩٣١ وبمجموع قوتها ٢٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمير والثانية بنيت بين سنة ١٩٤١ - ١٩٤٣ وتعتبر أكبر وأحدث محطة فى العالم لتوليد الكهرباء بعد محطة الهوفر دام وبمجموع قوتها ٩٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمير. وبهذا يكون قوة المحطتين ١,١٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمير. وجميع هذه القوة الضخمة تستهلكها مصانع شركة كندا للألومنيوم بمدينة أرفيدا وهما ملكا لهذه الشركة. والمحطتان تقعان على نهر ساجونى عند مقابلته بنهر شب شو أحد روافد

نهر السجوني وعلى بعد ١٥ ميلا (٢٤ كم) من محطة ايل مولين .
وتحتوى المحطة بمرة ١ على الآتى :
أربع وحدات قوة كل منها ٧٥٠٠٠ حصان أو ٥٠٠٠٠ كيلو فولت أمبير .
وتشتغل على سقوط قدره ١٦٠ قدما (٤٩ مترا)

محطة الشب شو نمرة ٢

هذه المحطة كما قلت أكبر محطات توليد القوى الكهربية فى العالم بعد
محطة الهوفر دام وأحدثها بناء فقد بدى فى إنشائها سنة ١٩٤١ فى أعصب
أيام الحرب العالمية الثانية وتم بناؤها سنة ١٩٤٣ وقد كانت وحدتين من
وحدات هذه المحطة معدة للعمل بعد ١٥ شهرا من بده العمل فى
أساسات المحطة وذلك لحاجه الحرب الملحة للالونيوم .

وبناء هذه المحطة فى مكانها الخالى حتم حفر قناة للطرد طولها ميل ونصف
(٢٤١٥ مترا) وعرضها ٣٠٠ قدم (٩١,٥ مترا) وعمقها ٣٣ قدما (١٠ أمتار)
فى أرض صخرية كما حفرت ستة أنفاق لمأخذ التريينات قطر كل منها ٣٠ قدما
(٩,١٥ مترا) وطولها ٣٠٠ قدم (٩١,٥ مترا) انظر الرسم نمرة ٥ .

وقد اشتغل أكثر من ثمانية آلاف رجل ليل نهار طوال مدة إنشاء هذه
المحطة واشترك فى إتمام هذا المشروع العظيم أكثر من ٤٧٠٠٠ صانع ماهر .
وتحتوى على اثني عشر وحدة قوة كل منها ٧٥٠٠٠ كيلو فولت أمبير عند
سقوط قدره ٢١٠ قدما (٦٤ مترا) وتيار قدره ٣٢٨٠ أمبير وضغط قدره
١٣٢٠٠ فولت ثم يرفع إلى ١٥٤٠٠٠ فولت .

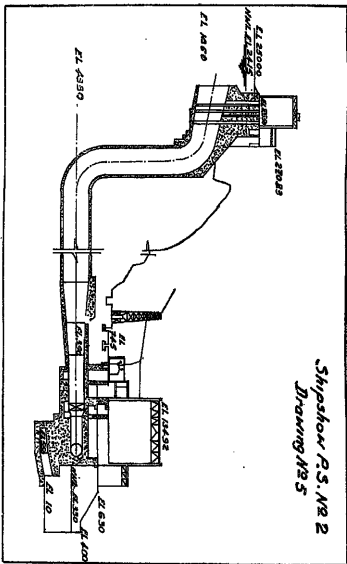
والمولدات نصفها صناعة شركة الومستنج هاوس والنصف الآخر صناعة
شركة الجنزال السكرتك والمولدات من النوع المغلق مربع الشكل والكل مولد

ثمانية مبردات (Radiators) يمر خلالها تيار هوائي لتبريدها والتريبات صناعة
ليس شارمارز ومن نوع فرانسس

وتصرف التريبة الواحدة هو ٤٥٠٠ قدم مكعب في الثانية (١٢٨ م^٣/ث)
عند الحمل الكامل وسقوط قدره ٢١٠ قدما (٦٤ مترا)
وقد بلغت جملة تكاليف إنشاء هذه المحطة تسعين مليون دولار .

مصانع الألمونيوم بأرفيدا

هذه المصانع الضخمة ملك لشركة الألمونيوم كانباني أف كندا
(Aluminium Company of Canada) صاحبة محطة الشب شو والتي يبلغ
بمجموع القوة الكهربائية المولدة منها حوالي ١٥٠٠,٠٠٠ حصان وجميع هذه
القوة الهائلة تستهلكها مصانع الألمونيوم بأرفيدا ولعل في ذكر هذا الرقم ما
يفغني عن وصف هذه المصانع الضخمة والتي تعد أكبر مصانع العالم طرا
فهي تنتج ربع إنتاج العالم كله من الألمونيوم وقد بلغت كمية الألمونيوم التي
أنتجتها هذه المصانع ٣٥٠,٠٠٠ طن في سنة ١٩٤٣ أى ألف طن يوميا وقد
نقصت هذه الكمية إلى ٧٥٠ طناً في اليوم في الوقت الحاضر ويفضى هذا
المصنع ١٦ خطا كهربائيا منها ١٣ خطا من محطة الشب شو وثلاثة خطوط
من محطة أيل مولين بضغط قدره ١٥٤٠٠٠ فولت ثم يحول إلى ١٣٠٠٠ فولت
وهذا يغير إلى تيار مستمر بواسطة عدد كبير من المغبرات الزئبقية للتيار
(Mercury Rectifiers) وذلك لاستعماله في الأفران الكهربائية المصهرة - وبهذا
المصنع عشرين قسما من الأفران الكهربائية المصهرة يحتاج كل قسم منها إلى
٤٥٠٠٠ كيلوات أى أن هذه المصهرات فقط تحتاج إلى ٩٠٠,٠٠٠ كيلوات .



Shipshow P.S. No 2
Drawing No 5

وتكما تعلمون حضراتكم أن العنصر الرئيسي في صناعة الألمونيوم هي مادة البوكسيت (Bauxite) أو أكسيد الألمونيوم (Aluminium oxide) وهذه المادة لا توجد بكندا ولا بالولايات المتحدة وتستوردها الشركة من غينا البريطانية في أمريكا الجنوبية وتستخلص طن واحد من الألمونيوم من ثلاثة أطنان من مادة البوكسيت ومن هذا ترون حضراتكم أن مصانع أرفيد تحتاج إلى حوالي مليون طن من البوكسيت ينقلها أسطول الشركة الخاص من غينا البريطانية إلى كندا وقد ساعد دهن القوى الكهربائية للتناهي على التبعاج الهائل التي صادفته صناعة الألمونيوم بمصانع أرفيد رغم عدم وجود البوكسيت مادة الألمونيوم الأولية .

مصانع الورق

تعتبر صناعة الورق من أكبر الصناعات المزدهرة بكندا وتأتي في المرتبة الثانية بعد صناعة الألمونيوم ومن الصناعات المسكبة الوفيرة الربح وذلك لتوفر القوى الكهربائية الرخيصة الثمن والغابات الشاسعة الغنية بالأخشاب والمجاورة للروافد المائية المتعددة في هذه المنطقة فتقطع هذه الأخشاب وتدفع إلى الأنهر فتقلها المياه المتدفقة إلى مصانع الورق المنتشرة على نهرى الساجونى وسانت موريس وروافدهما ويوجد في هذه المنطقة ما يزيد على عشرين مصنعا ويبلغ إنتاجها أكثر من خمسة آلاف طن من الورق في اليوم ٨٠٪ منها يصدر للولايات المتحدة الأمريكية .

مدينة أرفيدا

يسرني قبل أن أنهي هذه المحاضرة أن أحدث حضراتكم عن مدينة أرفيدا هذه المدينة النموذجية الجميلة التي أنشأتها شركة الألمونيوم كيباني أوف كندا لموظفيها وعمال مصانعها على نهر الساجوني لأنها ذات شهرة واسعة في هذه البلاد ورغم أن عدد سكانها لا يزيد عن ١٥ ألف نسمة إلا أن الشركة قد وفرت لرجالها جميع سبل الحياة الناعمة الهائلة فغلاتها منسقة أبدع تنسيق يحيط كل منها حديقة جميلة وبها أربعة مدارس ابتدائية وأربعة ثانوية ومعبدين (كنيستين) ومستشفى أنشئ على أحدث المبادئ المصرية ودار للسنيما وأخرى للتمثيل وقاعة للمحاضرات ودار للبريد وأخرى للبرق وسوق تجارية بها جميع اللوازم المنزلية ونادي رياضي كبير وفندق ذو شهرة عالمية ومطعم للسكة الحديد.

ويدير هذه المدينة إداريا عمدة ومساعدته وأربعة من رجال الشرطة وجميعهم من عمال الشركة ولعل ما سيرض على حضراتكم من الصور يعطيكم فكرة عن هذه المدينة الجميلة.

وفي الختام أشكر لحضراتكم حسن انصانتكم وتكرمكم بالحضور والسلام عليكم ورحمة الله ٩

